

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178777

(43)Date of publication of application : 28.06.1994

(51)Int.Cl.

A61B 8/14
G06F 15/62
G06F 15/66

(21)Application number : 04-331906

(71)Applicant : ALOKA CO LTD

(22)Date of filing : 11.12.1992

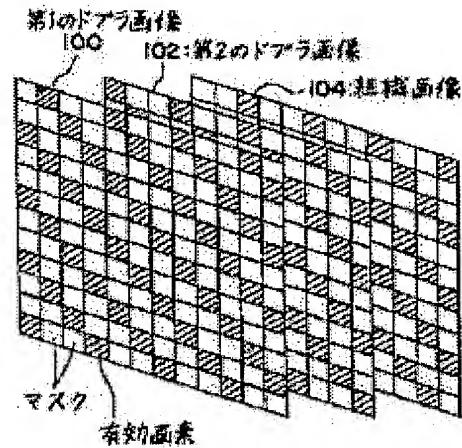
(72)Inventor : AKAHA MUTSUHIRO
MOCHIZUKI TAKESHI

(54) ULTRASONIC THREE-DIMENSIONAL IMAGE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent one image from being made hard to be seen by the other image at the time of superposing a Doppler image which is a three-dimensional image of the surface of a blood vessel on a tissue image which is a three-dimensional image of the surface of the tissue.

CONSTITUTION: A first Doppler image 100 showing a blood flow in the positive direction, a second Doppler image 102 showing a blood flow in the negative direction, and a tissue image 104 are respectively masked. Mask patterns corresponding to the respective images are shifted in their mask positions from each other alternately. Accordingly, when three images are superposed on one another and displayed, it is possible to produce such an effect that three translucent images are superposed on one another.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-178777

(43)公開日 平成6年(1994)6月28日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61 B 8/14		7507-4C		
G 06 F 15/62	3 9 0 D	9287-5L		
15/66	4 5 0	8420-5L		

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-331906

(22)出願日 平成4年(1992)12月11日

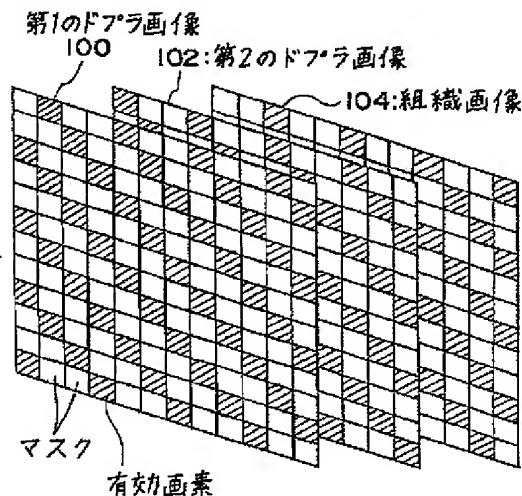
(71)出願人 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
(72)発明者 赤羽 瞳弘
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ
株式会社内
(72)発明者 望月 剛
東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ
株式会社内
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 超音波三次元画像表示装置

(57)【要約】

【目的】 組織表面の三次元画像である組織画像上に、血管表面の三次元画像であるドプラ画像を重ねて表示する際に、一方の画像が他方の画像によって見えにくくなるのを防止する。

【構成】 正方向の血流を表す第1のドプラ画像、負方向の血流を表す第2のドプラ画像、及び組織画像には、それぞれマスク処理が施される。各画像に対応するマスクパターンは、それぞれのマスク位置が交互にずれている。よって、3つの画像を重ね合わせ表示すると、3つの半透明画像を重ね合わせたような効果が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元エコー情報であるエコー振幅情報及びドプラ情報を格納する三次元データメモリ部と、前記三次元データメモリ部に格納したエコー振幅情報に基づいて、三次元の組織画像を形成する組織画像形成部と、前記三次元データメモリ部に格納したドプラ情報に基づいて、三次元の血流画像を形成する血流画像形成部と、組織画像用マスクパターンで前記組織画像をマスクする組織画像用マスク制御部と、前記組織画像用マスクパターンとずれ合ったパターンを有するドプラ画像用マスクパターンで、前記ドプラ画像をマスクするドプラ画像用マスク制御部と、前記マスク処理が行われた前記組織画像及びドプラ画像とを重ね合わせて表示する表示部と、を含むことを特徴とする超音波三次元画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生体内の組織などを三次元的に表示する超音波三次元画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 超音波ビームを三次元的に走査することにより複数の走査面を形成し、これによって取り込まれた三次元データに基づき、超音波三次元画像を形成する超音波三次元画像表示装置が提案されている。

【0003】 ここで、超音波三次元画像には、エコー強度（振幅情報）に基づき組織の表面抽出処理を行って形成される組織画像（三次元組織表面画像）や、ドプラ情報に基づき血管（血流）の表面抽出を行って形成される三次元ドプラ画像（三次元血管表面画像）などがある。

【0004】 しかし、従来においては、組織画像とドプラ画像とが別個に表示されていた。このため、例えば、ドプラ画像のみを表示した場合には、血流の走行状態は認識できるが、他の生体組織との位置関係が認識できないという問題点があった。具体的には、癌組織に対して血管がどのように走行しているのかが認識できず、また癌組織は原発性なのか転移性なのかを判断するのに血管との位置関係が重要な情報となるにもかかわらず、血管と癌組織との位置関係を認識できなかった。

【0005】 そこで、この問題点を解消するものとして、2つの異なる画像の一方の画像上に、他の画像を上書きする画像合成方法がある。この方法の1つの例としては、Bモード二次元断層画像上に、二次元カラー血流画像を重ね書きする方法がある。この場合、Bモード二次元断層画像において、通常、血管部分が黒抜けとなり、その黒抜け部分にカラーで血流像が重ね書きされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記従来の方法は、二次元画像に対しては上述のように2つの画像相

互の干渉は生じにくく支障はなかったが、その单なる重ね合わせによる従来方法を三次元画像に拡張適用すると、双方の画像が空間的に表現されているため、上の画像が下の画像を覆って、下の画像が部分的に見えにくくなるという問題があった。すなわち、組織を濃淡で空間的に表現した組織画像の上に、血流を特定の色で表現したドプラ画像を重ね合わせると、血流の表示によって、その奥にある組織が部分的に（場合によっては多くの部分が）隠されてしまい、同時表示による相互関係の把握という利点を十分得ることができなかった。

【0007】 本発明は、上記のような課題を解消するためになされたもので、本発明の目的は、組織画像とドプラ画像とを重ねて表示した場合において、上の画像にあまり影響を受けないで下の画像を表示できる超音波三次元画像表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、本発明は、三次元エコー情報であるエコー振幅情報及びドプラ情報を格納する三次元データメモリ部と、前記三次元データメモリ部に格納したエコー振幅情報に基づいて、三次元の組織画像を形成する組織画像形成部と、前記三次元データメモリ部に格納したドプラ情報に基づいて、三次元の血流画像を形成する血流画像形成部と、組織画像用マスクパターンで前記組織画像をマスクする組織画像用マスク制御部と、前記組織画像用マスクパターンとずれ合ったドプラ画像用マスクパターンで、前記ドプラ画像をマスクするドプラ画像用マスク制御部と、前記マスク処理が行われた前記組織画像及びドプラ画像とを重ね合わせて表示する表示部と、を含むことを特徴とする。

【0009】

【作用】 上記構成によれば、三次元データメモリから読み出されたエコー振幅情報に基づいて、組織画像が形成され、それに対して組織画像用マスクパターンを用いて、マスク処理が施される。これと同様に、三次元データメモリから読み出されたドプラ情報に基づいて、ドプラ画像が形成され、それに対してドプラ画像用マスクパターンを用いて、マスク処理が施される。

【0010】 ここで、組織画像用マスクパターンとドプラ画像用マスクパターンは、相互にマスクのパターンがずれ合っているので、両画像を重ね合わせて合成した場合においては、上の画像の各画素と下の画像の各画素とが交互に混ざった画像となる。具体的には、2つの画像が半透明になり、手前の血管を透視して、奥の組織を見ているような空間的画像が形成される。なお、マスクパターンのマスク量や比率を変化させることによって、所望の度合いで透視画像を形成できる。よって、血管の状態を組織との相互関係において適確に把握できる画像を形成できる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。

【0012】図1は、本発明に係る超音波三次元画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【0013】超音波の送受波によりエコードータを取り込む超音波診断装置1からの三次元エコー情報は、バスライン3を介して、三次元データメモリ部2に格納される。バスライン3には、画像形成部4が接続されている。この画像形成部4は、組織画像（三次元組織表面画像）と、ドプラ画像（三次元血管表面画像）と、を形成するものである。

【0014】ここで、組織画像は、三次元エコー情報のうちのエコー振幅情報に基づき、組織表面をしきい値法により抽出して、その組織表面に対して遠近に応じた濃淡付けを行って形成される。また、ドプラ画像は、三次元エコー情報のうちのドプラ情報に基づき、血管表面をしきい値法により抽出して、その血管表面に対して遠近に応じた濃淡付けを行って形成される。

【0015】本実施例では、ドプラ画像として、血流の超音波探触子に対する相対的な向きに応じて、第1のドプラ画像及び第2のドプラ画像が形成されている。ここで、例えば、正方向（超音波探触子に対して近づいてくる速度成分）に対応する第1のドプラ画像は赤色（R）で画像表示され、負方向（超音波探触子に対して遠ざかる速度成分）に対応する第2のドプラ画像は青色（B）で表示される。なお、組織画像は、例えば緑色（G）で表示される。

【0016】マスク処理部5は、画像形成部4が形成した各画像に対して、所定のマスクパターンで、選択的に画素毎にマスクを行うものである。

【0017】具体的には、図3で示されるように、前記第1のドプラ画像100に対しては第1のマスクパターンでマスク処理がなされ、前記第2のドプラ画像102に対しては第2のマスクパターンでマスク処理がなされ、前記組織画像104に対しては第3のマスクパターンでマスク処理がなされる。各マスクパターンは各網目状パターンにおいて一定の順序で各網目をマスクしたものである。ここで、各網目は各画素に対応している。

【0018】本実施例の3つのマスクパターンは、相互にマスク位置がずれ合うように設定され、最終的に表示される合成画像において、各画素位置のデータは、3つの画像のうちのいずれかの画素データで構成される。これについては後に詳述する。なお、マスク処理された3つの画像は、共に重ね合わせるが、その重ね合わせにおいて上に存在する画像の方が、表示が優先されるよな画像合成処理を行う場合には、下の方に存在する画像に対しては、現実にデータの間引き処理を行わなくても、間引き処理をした場合と同様の結果を得ることができ。ただし、その場合でも、画像合成という処理自体がマスク処理に相当し、いずれにおいても、マスク処理が

各画像に対して実行されている。なお、マスク処理は、各種のものが適用でき、いずれにしても上の画像を半透明にするようなマスク処理が望まれる。

【0019】図1において、バスライン3には、各部を制御する中央制御ユニット6が接続され、また外部記憶装置制御部7を介して、光磁気ディスクなどからなる外部記憶装置13が接続されている。

【0020】前記マスク処理部5には、マスク処理がなされた第1のドプラ画像100を格納する第1のフレームバッファメモリ（FB1）8と、マスク処理された第2のドプラ画像102を格納する第2のフレームバッファメモリ（FB2）9と、マスク処理された組織画像104を格納する第3のフレームバッファメモリ（FB3）10と、が接続されている。

【0021】そして、フレームバッファメモリ8、9、10には、それぞれD/A変換器11が接続されており、これらのD/A変換器11には、3つの画像をビデオ加算して表示するCRT12が接続されている。

【0022】次ぎに、本実施例の動作について説明する。

【0023】超音波診断装置1より取り込まれた三次元エコー情報は、中央制御ユニット6の制御の下、三次元データメモリ部2へ書き込まれる。ここで、三次元データは、エコー振幅情報とドプラ情報とで構成される。エコー振幅情報は、エコー強度を示すものであり、ドプラ情報は血流の速度の大きさを示すものである。なお、生体内の三次元領域における各アドレスに、メモリアドレスを対応させて三次元データメモリ2への書き込みが行われる。

【0024】中央制御ユニット6は、三次元データメモリ部2からエコー振幅情報を読み出して、画像形成部4に供給する。そして、画像形成部4は、しきい値法を適用して表面抽出処理を実行した後、組織画像を形成する。作成された組織画像は、マスク制御部5によりマスク処理がなされ、第3のフレームバッファメモリ10に書き込まれる。

【0025】また、中央制御ユニット6は、三次元データメモリ部2からドプラ情報を読み出し、画像形成部4に供給する。そして、画像形成部4は、しきい値法を適用して、表面抽出を行う。

【0026】図2には、血流（血管）の表面抽出についての原理が示されている。なお、縦軸は、正の速度及び負の速度を示しており、横軸は超音波伝搬時間すなわち深さを示している。

【0027】図2のドプラ信号に対して、正側と負側に2つのしきい値S1、S2が設定され、そのしきい値をドプラ信号が超えた場合に血流と判断され、超えた位置が血流表面と判断される。

【0028】図1に示す画像形成部4は、正側を超えたドプラ情報に基づき、第1のドプラ画像を形成し、負側

を超えたドプラ情報で第2のドプラ画像を形成する。ここで、第1のドプラ画像は、マスク制御部5でマスク処理が行われた後、第1フレームバッファメモリ8に格納され、同様に、第2のドプラ画像は、マスク制御部5でマスク処理が行われた後、第2フレームバッファメモリ8に格納される。

【0029】CRT 12上では、図4に示すように、隣り合うピクセルが異なる画像に属する画素データを表示し、その結果、3つの画像が合成されて表示される。この表示は、概念的には、血流画像を透視して組織画像を観察するようなものとなり、組織画像に血流画像が重ね合わされる場合において、一部組織などが隠れることを回避できる。例えば、癌組織中に血管が貫通している場合において、従来の表示によれば、貫通している血管が癌組織によって覆われ見えにくかったり、癌組織の上に、本来貫通しているはずの血管が不自然に浮き出て表示されていたが、本実施例の装置によれば、半透明の癌組織に半透明の血管が貫通している状態を三次元的に表現でき、従来にはない画期的な超音波三次元画像を形成できる。

【0030】なお、各画像は、異なったメモリ8、9、10に書き込まれているので、表示するメモリを選択することにより、任意の画像を任意の組合せで表示することも可能である。例えば、第1のドプラ画像及び第2の

ドプラ画像のみを表示させたり、組織画像のみを表示させることも可能である。

【0031】また、マスク制御部5で、マスクパターンを変えることによりマスクの割合も変えることが可能である。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、組織画像とドプラ画像とを合成表示する場合に、各画像相互を融合させて、組織相互の関係を適切に表現できる三次元画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波三次元画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図2】ドプラ情報のしきい値処理を示す図である。

【図3】マスク処理した3つの画像を示す図である。

【図4】CRT上に表示される画像を示す図である。

【符号の説明】

1 超音波診断装置

2 三次元データメモリ部

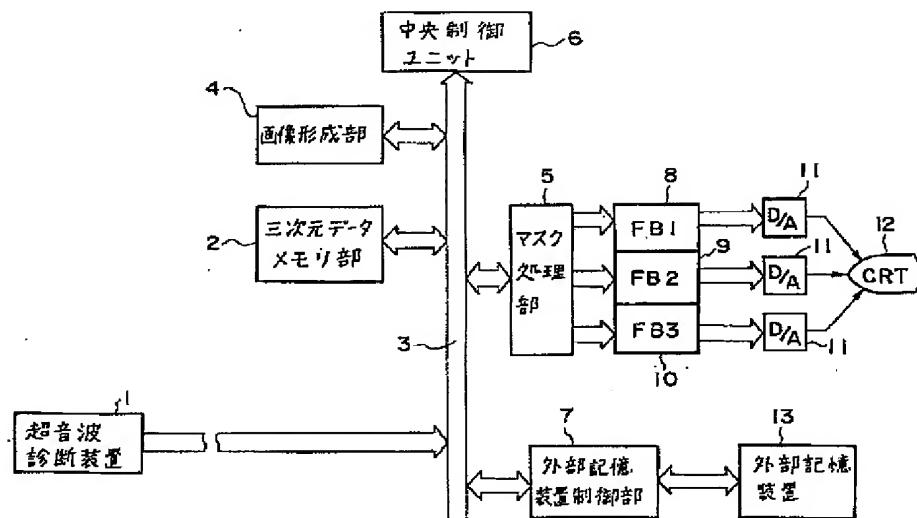
4 画像形成部

5 マスク処理部

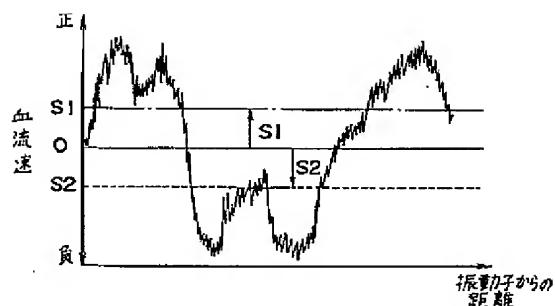
8、9、10 フレームバッファメモリ

12 CRT

【図1】



【図2】



【図4】

FB2	FB1	FB3	FB2			
FB3	FB2	FB1	FB3					
FB1	FB3	FB2	FB1					
FB2	FB1	FB3	FB2					
⋮								
⋮								

【図3】

